

# コンパクトシティの実現を見据えた地区内の 道路整備計画水準の評価に関するケーススタディ

田中 文彬<sup>1</sup>・藤善 隆次<sup>2</sup>・白水 靖郎<sup>3</sup>・西堀 泰英<sup>4</sup>・朝田 堅次<sup>5</sup>・  
與語 智之<sup>6</sup>

<sup>1</sup>非会員 中央復建コンサルタンツ株式会社計画系部門（〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10）  
E-mail:tanaka\_f@cfk.co.jp

<sup>2</sup>正会員 中央復建コンサルタンツ株式会社計画系部門（〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10）  
E-mail:fujiyoshi\_r@cfk.co.jp

<sup>3</sup>正会員 中央復建コンサルタンツ株式会社東京本社（〒102-0083 千代田区麹町2-10-13）  
E-mail:shiomizu\_y@cfk.co.jp

<sup>4</sup>正会員 公益財団法人豊田都市交通研究所（〒471-0024 愛知県豊田市元城町3-17）  
E-mail:nishihori@ttri.or.jp

<sup>5</sup>非会員 あま市建設産業部（〒497-8522 愛知県あま市七宝町桂城之堀1）  
E-mail:kenji\_asada@city.ama.lg.jp

<sup>6</sup>非会員 愛知県建設部公園緑地課（〒460-8501 名古屋市中区三の丸3-1-2）  
E-mail:tomoyuki\_yogo@pref.aichi.lg.jp

急激な人口の減少と高齢化の進展等の様々な問題に対応するため、コンパクトシティの実現に向けた取り組みが進められている。都市再生特別措置法が改正され、立地適正化計画の策定に向けた動きが活発化している。立地適正化計画の策定においては都市機能誘導区域や居住誘導区域の設定が必要となるが、集積に伴う交通量の増加等に的確に対応していくことが求められている。

本稿では、愛知県内の都市をモデルとして、都市機能や居住の誘導により必要となる道路整備計画水準を検証するためのケーススタディを実施した。その結果、対象地区の中でも都市機能誘導区域においては、道路整備計画水準が不十分となる可能性が示唆された。これらを踏まえ、コンパクトなまちづくりの実現に向けては、地区の交通計画にも配慮する必要があることを明らかにした。

**Key Words :** *person trip survey, compact city, level of service, area road planning*

## 1. はじめに

我が国の都市における今後のまちづくりは、人口の急激な減少と高齢化のさらなる進展が見込まれる中、高齢者や子育て世代にとって、安心できる健康で快適な生活環境を実現すること、財政面及び経済面において持続可能な都市経営を可能とすることが大きな課題とされている。こうしたことを背景として、平成26年に都市再生特別措置法が改正され、立地適正化計画制度が創設された。平成27年3月31日現在、175自治体において立地適正化計画の作成に向けた具体的な取り組みが進められている<sup>1)</sup>。

また、同時に地域公共交通活性化再生法も改正され、公共交通とまちづくりの連携に関する事項が盛り込まれ

た。

立地適正化計画の中で定められる都市機能誘導区域や居住誘導区域においては、都市機能や人口密度を少なくとも現状と同程度、基本的には現状よりも高密度に集積、誘導を図ることになる。より高密度に集積した結果、その区域の発生集中交通量が増大し、自動車依存の高い地域などにおいて自動車から公共交通への手段転換等が適切に行われなければ、道路交通処理に支障をきたす可能性も懸念される。

本稿では、第5回中京都市圏パーソントリップ調査（以下、PT調査）データ<sup>2)</sup>を用い、愛知県における実際の都市をモデルとして、都市機能誘導区域や居住誘導区域の設定により人口等が集積した状況を想定し、道路整

備計画水準に関する評価、検証を行う。その結果を踏まえ、都市機能誘導区域や居住誘導区域内をはじめとしたコンパクトなまちづくりの検討を行う際の道路交通計画の考え方について考察する。

## 2. 中京都市圏パーソントリップ調査の概要

PT調査とは、人の1日のすべての動きを捉えることを目的としたサンプル調査である。表-1に、分析に用いた第5回中京都市圏PT調査の概要を示す。

表-1 第5回中京都市圏PT調査の概要

項目	概要
調査対象圏域	愛知県全域、岐阜県の一部、三重県の一部
圏域人口（5歳以上）	9,485千人（平成23年時点）
調査対象者	対象圏域居住者（5歳以上）
調査年次	平成23年
抽出率	2.9%

愛知県の交通特性を把握するため、交通手段分担率を中京都市圏全体ならびに全国PT調査<sup>3)</sup>による地方都市圏（全国PT調査における地方都市圏とは、三大都市圏以外の都市圏であり、札幌市や広島市等の政令市を含む）と比較した図を図-1に示す。

自動車分担率に着目すると、名古屋市を除く愛知県では、全国PT調査における地方都市圏や、中京都市圏全体よりも大きい。他の手段の分担率については、鉄道は全国PT調査における地方都市圏よりも大きい、バスや徒歩は小さい。



図-1 愛知県の交通手段分担率

愛知県は、我が国の中でもものづくり産業が多く集積しており、製造品出荷額等は36年連続で全国第1位<sup>4)</sup>であり、とりわけ、自動車産業が多く集積している。自動車保有台数はおよそ500万台で全国第1位<sup>5)</sup>である。こうしたことも自動車分担率が高いことに関係していると考えられる。本稿の検討は、自動車に依存する傾向が強い多くの地方都市においても、参考となる知見を提供できるものとする。

## 3. 道路整備計画水準の検討

### (1) 検討の流れ

道路整備計画水準の検討は、図-2に示すフローに沿って行う。ここでは簡単に、各検討の内容を整理する。

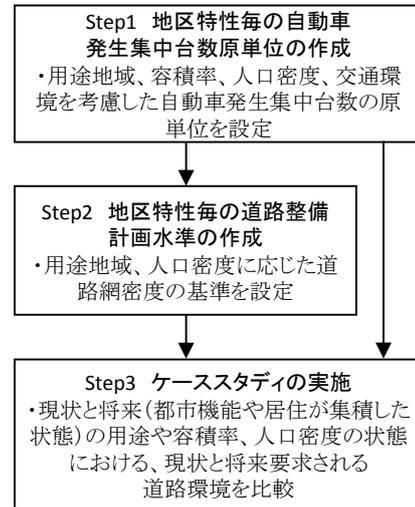


図-2 検討フロー

#### Step1 地域特性毎の自動車発生集中台数原単位の設定

- 自動車発生集中台数密度 (台/km<sup>2</sup>)<sup>1)</sup>を、土地利用用途（住居系、商業系、工業系等）、人口密度（用途地域により2~3ランクに分類）、交通環境（駅周辺、その他）の項目で地域を分類して設定
- 自動車発生集中台数に関する容積率（建物密度）も考慮
- 各項目の分類区分に当たっては、サンプル数による値のばらつき等を考慮して設定

#### Step2 地域特性毎の道路整備計画水準の設定

- 道路整備計画水準（道路配置密度）は、地域の特性を考慮して設定する道路の交通容量と、対象地区の土地利用用途や人口密度等に基づいて求められる発生集中自動車台数から算出
- 道路配置密度は、地区内の道路の階層構造及び配置間隔を考慮し、都市幹線道路、地区幹線道路、補助幹線街道路それぞれで算出し、それらを合計することで設定

#### Step3 ケーススタディの実施

- 対象地区の現在の道路整備延長（2車線以上の道路が対象）<sup>2)</sup>をGISを用いて算出
- 将来の都市機能誘導区域や居住誘導区域の土地利用用途や人口密度を設定
- Step1で求めた自動車発生集中台数原単位と、将来に

おける対象地区の用途、人口密度、交通環境を踏まえ、将来自動車発生集中台数(台/日)を算出

- 得られた自動車発生集中台数と将来の土地利用用途、およびStep2で求めた道路整備計画水準から、対象地域において必要となる道路延長を算出
- 現在の道路整備済延長と将来に必要となる道路延長を比較し、需給バランスを検討した結果を踏まえ、都市機能誘導区域や居住誘導区域内の道路交通計画の考え方について考察

**(2) 地域特性毎の自動車発生集中台数原単位**

都市機能誘導区域等への集積・誘導による地域交通への影響検討に先立ち、土地利用用途など地域特性ごとの自動車発生台数原単位を設定する。自動車発生集中台数原単位は、第5回中京都市圏PT調査の最小集計単位である小ゾーン単位で算出する。(1)で述べたように、土地利用用途、人口密度、交通環境を考慮して算出する。それぞれの分類の考え方を次に述べる。

土地利用用途については、小ゾーンの中にも複数の用途地域や容積率が混在する場合がある。そのため、小ゾーンの用途を大きく3種類に分類(住居系、商業系、工業系)し、必要に応じて3種類の用途を組み合わせた中間分類(例えば住居系商業系等)を導入することで詳細な区分を試みた。

人口密度については、複数のランクに分類して考慮した。ランクの幅は、人口密度別の自動車発生集中台数原単位の分布状況を踏まえて設定した。なお、人口密度は、夜間人口と昼間人口いずれか高い方の値を用いた。これは、居住地側だけでなく、居住地以外の目的地側での自動車発生集中台数を考慮できるようにするためである。

交通環境については、ゾーン内に鉄道駅を持つ駅周辺ゾーンと、それ以外のゾーンの2種類に分類した。

最後に、容積率については、小ゾーン毎に容積率別用途地域面積を用いて平均容積率を算出し、自動車発生集中台数原単位を除くことで原単位に組み入れることとした。

以上の考え方で、地域特性毎の自動車発生集中台数原単位を算出した。なお、自動車利用傾向が愛知県の中でも名古屋市とそれ以外の地域では大きく異なるため、別々に値を算出した。

表-2に自動車発生集中台数原単位を算出した結果を示す。また、表-3に土地利用用途別の平均容積率を示す。なお、表-2、表-3に示す値は名古屋市を除く愛知県における算出値であり、ケーススタディに使用していない用途地域のカテゴリの値は省略している。

自動車発生集中台数原単位は、人口密度が大きいほど大きくなる。また、鉄道駅周辺よりもその他地域の方が原単位が大きい。用途別にみると、工業系、住居系、商

業系の順に大きくなる結果となった。土地利用用途別平均容積率は、住居系と商業系においては、鉄道駅周辺の方が、その他よりも高い値となっている。

鉄道駅周辺に都市機能や居住の集積を図ることにより、自動車発生集中量が減少する。また、ここでは詳述しないが鉄道の発生集中量が増加する傾向を確認している。鉄道駅周辺に都市機能や居住を集積することにより、自動車利用を抑制し、バス利用や徒歩利用も含めた公共交通利用トリップを増加させることが期待でき、公共交通を中心とした歩いて暮らせるまちづくりを目指す上で効果的であるといえる結果が得られた。

表-2 地域特性毎の原単位(名古屋市を除く愛知県)

土地利用用途	人口密度ランク (人/km <sup>2</sup> )	自動車発生集中台数原単位(台/km <sup>2</sup> /容積率%)		
		鉄道駅周辺	その他	合計
住居系	0~	35	39	37
	4,000~	55	60	57
	7,000~	72	76	73
商業系	4,000~	48	-	50
	7,000~	65	63	60
	10,000~	82	-	84
工業系	0~	30	17	19
	4,000~	49	60	53
	7,000~	-	71	71

表-3 土地利用用途別平均容積率  
(名古屋市を除く愛知県)

土地利用用途	平均容積率(%)		
	鉄道駅周辺	その他	合計
住居系	200	180	190
商業系	320	240	310
工業系	200	200	200

**(3) 地域特性毎の道路整備計画水準**

道路整備計画水準は、(1)で述べたように、道路の交通容量と、対象地区の発生集中自動車台数から求める。それぞれの設定の考え方を次に述べる。

道路の交通容量は、地区の特性や道路の位置づけに応じて設定している。例えば、居住地内の補助幹線道路であれば、歩行者が安全に横断できる容量として、ブキャナンレポート<sup>9)</sup>で提案されている「待ち時間」の考え方等を用いて設定する。

道路を通行する自動車台数が多ければ多いほど歩行者が横断する際の待ち時間は増大する。歩行者の50%以上が待合せを受ける場合の平均待ち時間は2秒である。この水準を保つためには、幅員が6~7mの道路の場合、交通量を250台/時以下に抑制する必要がある。この交通量を基にピーク率を10%として、居住地内の補助幹線道路の交通容量を2,500台/日とした。

また、都市幹線道路においては、道路構造令における第4種第2級道路(交差点多い)の設計交通量である

8,000台/日を交通容量とした。

対象地区の発生集中自動車台数には、Step1で算出した値を用いる。

こうして得られた道路の交通容量と、発生集中自動車台数を用いて、道路の階層構造を意識した道路種別（都市幹線道路、地区幹線道路、補助幹線道路）ごとに道路網の配置間隔（網間隔）を設定した。それらを元に、必要道路整備水準を設定した。

商業地の必要道路整備計画水準については、住宅地と同様の考え方で設定した。一方、工業地については、工業地の敷地割等を考慮する必要があり、一律にその密度を定めることはできない。そのため、全国の平均的な値である、1~2km/km<sup>2</sup>と設定した。

表-4に、地域特性毎の必要道路整備計画水準を示す。この表の値は、表-2、表-3と同様に名古屋市を除く愛知県における算出値である。

人口密度が大きいほど必要となる道路整備計画水準、すなわち道路密度は大きくなる。また、住宅地よりも商業地の方が大きな値となっている。これは、商業地の方が自動車の発生集中原単位が大きいことが主な要因である。

表-4 地域特性毎の必要道路整備計画水準  
(名古屋市を除く愛知県)

人口密度ランク (人/km <sup>2</sup> )	道路配置密度(km/km <sup>2</sup> )		
	住宅地	商業地	工業地
4,000~	4.65	5.48	1.50
7,000~	5.00	6.72	1.50
10,000~	-	7.89	1.50

#### (4) ケーススタディ

##### a) ケーススタディ対象地域の設定

検討対象地域は、人口密度が比較的高く、公共交通ネットワークが整っており、自動車への依存が比較的小さい地域とする。また、用途地域についても、住居系だけでなく、商業系の地域が存在する地域を選定する。

愛知県内の市町村別に、人口密度、用途地域別面積、交通手段分担率の値を算出して比較した結果より、鉄道網が存在し、鉄道駅周辺の地域において商業系土地利用の集積も見られる人口約30万人の市をモデルとして選定した。

##### b) 将来の地区特性の設定

将来的に、都市機能誘導区域や居住誘導区域に集積が進んだ状態を設定する。なお、ここでの設定はあくまでもケーススタディのための仮想的なものであり、実際の対象市の計画には何ら関係はない。

検討対象地区は、第5回中京都市圏PT調査における小ゾーンを単独または複数を組み合わせたものとする。

都市機能誘導区域を市の中心的な商業地2箇所、居住誘導区域を各鉄道駅周辺住宅地5箇所として設定し、本稿ではそれぞれ1箇所ずつ着目して影響を検証する。本稿で着目する都市機能誘導区域の面積は約1.7km<sup>2</sup>、居住誘導区域の面積は約3.0km<sup>2</sup>である。なお、いずれの地区にも鉄道駅が存在する。

将来の地区特性は、次の考え方で設定する。

都市機能誘導区域は、商業系が中心の用途地域とした上で容積率を300%に変更する。また、その結果都市機能が集積した状態を想定し、誘導区域以外の地区の夜間人口および昼間人口の20%が移転した状況とする。

居住誘導区域は、用途指定や容積率は特に変更せず、居住が集積した状態を想定し、誘導区域以外の地区の夜間人口の20%が移転した状況とする。

夜間人口、昼間人口のいずれも、市全体での総人口は変わらないものとした。誘導区域に集積する人口は、誘導区域以外の地域における現況人口の規模に応じて、誘導区域に移転してくるものとした。また、都市機能誘導区域や居住誘導区域に集積が進んだ状態についても現況の人口ベースでの検討とした。

##### c) ケーススタディ結果

以上の考え方でケーススタディを行った。居住誘導区域の結果を表-4、都市機能誘導区域の結果を表-5に示す。

##### a.居住誘導区域の結果

居住誘導により、居住誘導区域の夜間人口が17.6千人から30.1千人に増加する。その結果、自動車発生集中台数（発生と集中の合計）は、30.7千台/日から43.8千台/日に増加する。

道路整備計画水準について考える。現況の居住誘導区域内の道路延長は、17.8kmである。これは、現在の地域特性で必要となる道路整備計画水準を上回る延長である。一方、Step1の方法で求めた自動車発生集中台数と、Step2の方法で求めた道路整備計画水準から将来に必要な道路延長を算出すると、15.3kmであった。

つまり、居住誘導を図ることで自動車発生集中台数は増加するものの、現況の道路整備計画水準で十分と言える結果となり、新たな道路整備は必要ではないということがうかがえる。

ここで、自動車発生集中台数を算出するStep1の方法の再現性を確認するため、市内の全26ゾーンを対象に現況の自動車発生集中台数を算出した結果、得られた自動車発生集中台数は、第5回中京都市圏PT調査データを集計して得た値と概ね一致していることを確認している。

##### b.都市機能誘導区域の結果

都市機能誘導により、都市機能誘導区域の夜間人口が

12.8千人から19.5千人に、昼間人口が7.8千人から13.5千人に増加する。その結果、自動車発生集中台数は、33.7千台/日から42.5千台/日に増加する。

現況の居住誘導区域内の道路延長は、9.6kmである。これは、現在の地域特性で必要となる道路整備計画水準を上回る延長である。一方、将来の状況において必要となる道路延長を算出すると、13.1kmであった。

つまり、都市機能の誘導を図ることで自動車発生集中台数が増加し、その結果現在の道路整備済延長は、将来に必要な道路整備計画水準には不十分と言える結果となった。

表 4 居住誘導区域のケーススタディ結果

項目	現況	将来
面積(km <sup>2</sup> )	3.1	
主な土地利用用途	住居系	
夜間人口(千人)	17.6	30.1
昼間人口(千人)	9.8	
自動車発生集中台数(千台/日)	30.7	43.8
必要道路密度(km/km <sup>2</sup> )	4.7	5.0
必要道路延長(km):①	14.3	15.3
現況道路延長(km):②	17.8	
充足率:②÷①	125%	116%

表 5 都市機能誘導区域のケーススタディ結果

項目	現況	将来
面積(km <sup>2</sup> )	1.7	
主な土地利用用途	商業系	
夜間人口(千人)	12.8	19.5
昼間人口(千人)	7.8	13.5
自動車発生集中台数(千台/日)	33.7	42.5
必要道路密度(km/km <sup>2</sup> )	5.2	7.9
必要道路延長(km):①	8.7	13.1
現況道路延長(km):②	9.6	
充足率:②÷①	111%	73%

#### (5) ケーススタディ結果の考察

居住誘導区域におけるケーススタディの結果、将来に必要な道路整備計画水準は、現況の道路延長でも十分と評価できる結果が得られた。対象とした地区は、前述の通り鉄道駅周辺の地区の中でも最も自動車発生集中台数が多い地区であったが、人口集積後も道路整備計画水準を満足する結果となった。

一方、都市機能誘導区域においては、現況の道路延長では、将来に必要な道路整備計画水準には不十分と言える結果が得られた。安全で快適な都市環境を実現するための対応策が求められる。

その方策の一つとして、交通処理に必要な道路の整備を進めていくことが考えられる。しかしながら、都市中心部等でこれらの新たな道路空間を確保することは、相当困難で時間を要する取り組みとなる。また、都市機能を集積した地区においてむやみに道路空間を拡大することは、コンパクトシティの狙いである公共交通を

軸とした都市の拠点づくりと矛盾するものである。

こうした問題に対応するため、交通手段の転換により自動車需要を抑制することで、必要となる道路整備計画水準を抑えていくことが不可欠となる。そのためには、公共交通を利用しやすいものとするためのサービス改善の他、安全で快適な自動車走行ネットワークや歩行空間の整備を進めることも重要である。特に、公共交通と自動車の円滑な乗換えを実現するシームレスな交通体系の構築が特に重要と考える。

また、本稿では割愛したが、都市機能や居住誘導後の市全体の自動車発生集中台数は、現況と比べて減少することを確認している。つまり、市域の外縁部等の交通需要が減少する地区では、要求される道路整備計画水準は引き下げることができる可能性がある。そうした地区で計画されている道路整備を見直し、誘導区域に財源を振り分けることによって、事業の選択と集中を図ることも重要である。

なお、ケーススタディでは、現況の都市の状況における自動車発生集中台数原単位を用いた。そのため、用途地域や人口密度等の変化による自動車発生集中台数の変化は考慮しているが、都市機能等の集積による移動の短距離化や、それに伴う交通手段の転換が生じることは考慮していない。移動の短距離化により、自動車を使用する必要がない移動が増える可能性がある。移動の短距離化による自動車からの手段転換を促進するためにも、上述した交通手段の転換方策を充実させることが重要である。

#### 4. おわりに

本稿では、自動車が主要な交通手段である愛知県を対象として、第5回中京都市圏PT調査データ等を用い、地区特性毎の自動車発生集中台数や、地区特性毎の道路整備計画水準の設定手法を作成した。

それらを用いてケーススタディを行い、都市機能や居住の誘導が自動車交通に与える影響を分析し、必要となる道路整備計画水準を検証した。その結果、都市機能誘導区域においては、現況の道路整備状況では道路整備計画水準が不足する結果となった。

なお、今回の検証は、実際の都市を対象として行ったものであるが、限られた条件下での結果であり、全ての都市や地区において同様の結果となるわけではない。しかし、自動車に依存する傾向が強い他の都市において、コンパクトなまちづくりを進める上で、集積密度の設定によっては同様に道路整備計画水準が不足する可能性が示唆される。

以上の結果から、コンパクトなまちづくりを進めるに当たっては、拠点間の交通ネットワークに加えて、区域

内の自動車交通についても十分に配慮することが必要であり、特に公共交通とまちづくりの連携が重要であることが改めて確認された。そして、今後の立地適正化計画などの策定に当たっては、実際の土地利用状況や都市施設の立地状況を詳細に把握し、都市機能や居住の集積に伴う様々な状況の変化を評価することにより、目指す都市像とそのために必要となる都市交通政策を適切に立案していくことが求められる。

#### 補注

- [1]:自動車発生集中台数密度 (台/km<sup>2</sup>) は、自動車発生集中量のうち、自分で運転したトリップとタクシーを利用したトリップを合計し、対象エリアの面積で除した値である。
- [2]:道路整備計画水準は、幹線道路を対象としていることから、双方向に車線が分離された幅員機能を有する 2

車線以上の道路を対象とした。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：立地適正化計画制度ホームページ, [http://www.mlit.go.jp/en/toshi/city\\_plan/compactcity\\_network.html](http://www.mlit.go.jp/en/toshi/city_plan/compactcity_network.html), 2015.7 最終閲覧.
- 2) 国土交通省：パーソントリップ調査 (中京都市圏パーソントリップ調査) 調査票
- 3) 国土交通省：都市における人の動き (平成 22 年全国都市交通特性調査集計結果から), 2012.8.
- 4) 愛知県：あいちのあらまし (産業) ホームページ <http://www.pref.aichi.jp/0000007891.html>, 2015.7 最終閲覧.
- 5) 一般財団法人自動車検査登録情報協会：都道府県別・車種別自動車保有台数 (軽自動車含む) (2015 年 4 月末), 2015.
- 6) 八十島義之助, 井上孝：都市の自動車交通 イギリスのブキャナンレポート, 鹿島研究所出版会, 1965.8. (2015. 7. 31 受付)

## EVALUATION OF THE DISTRICT ROAD TRANSPORTATION PLANNING TOWARD THE REALIZATION OF A COMPACT CITY

Fumiaki TANAKA, Ryuji FUJIYOSHI, Yasuo SHIROMIZU, Yasuhide NISHIHORI,  
Kenji ASADA, Tomoyuki YOGO